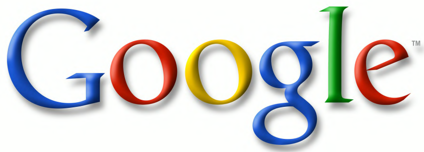


This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

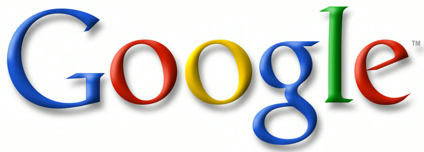
Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

LIBRARY OF THE

Leland Stanford Junior University

[illegible]

TF542
B95



TF 542
B95

The Hopkins Library
presented to the
Leland Stanford Junior University
by Timothy Hopkins.



TF542
B95



The Hopkins Library
presented to the
Leland Stanford Junior University
by Timothy Hopkins.

Die Störungen des Eisenbahnbetriebs durch SCHNEE UND EIS und deren Beseitigung.

Eine Zusammenstellung der seither gemachten Erfahrungen.

Bearbeitet von

E. Burkhardt,
Baumeister bei der Württembergischen Staatseisenbahn.

Mit 32 Abbildungen.

Wiesbaden.
Verlag von J. F. Bergmann.
1887.



Das Recht der Übersetzung bleibt vorbehalten.

Druck von Carl Ritter in Wiesbaden.

Vorwort.

Der grofse Schneefall im Dezember 1886 hat dem Eisenbahnverkehr Mittel- und Süddeutschlands bedeutende Störungen verursacht und die Aufmerksamkeit und Thätigkeit der Techniker diesem gröfsten Feinde des Betriebs gegenüber in hohem Mafse beansprucht, und es werden die Erfahrungen und Beobachtungen, welche bei diesem aufsergewöhnlichen Ereignis gemacht wurden, zu vielen Schneeschutzanlagen und Einrichtungen (Schneepflüge) Veranlassung geben.

Die nachfolgende Zusammenstellung der in den verschiedenen Zeitschriften und Lehrbüchern zerstreuten, sowie der vom Verfasser selbst gemachten Erfahrungen dürfte daher vielen Betriebsingenieuren willkommen sein, da gröfsere Werke und ältere Zeitschriften dem Praktiker nicht leicht zugänglich sind.

Das von der Verlagshandlung durch Aufnahme der Figuren in den Text so bequem ausgestattete Büchlein übergebe ich den verehrlichen Fachgenossen zur wohlwollenden Beurteilung mit der Bitte, mir für die etwa nötige zweite Auflage die bei gedachtem Schneefall gemachten Erfahrungen gefl. mitteilen zu wollen.

Stuttgart, Februar 1887.

Der Verfasser.

Inhalts-Verzeichnis.

	Seite
§ 1. Die Nachteile und verschiedene Arten von Schneestörungen	7
§ 2. Direkter Schneefall	8
§ 3. Schneewehen	9
§ 4. Schneeschutzanlagen (Schneewehren)	12
1. Abflachung der Böschungen	14
2. Schneewehren (Erddämme, lebendige Zäune, Flechtzäune, Bretterwände, Mauern etc.)	14
3. Selbstthätiger Schneezaun	20
4. Schneegalerien	22
§ 5. Beseitigung des Schnees	23
1. Schneehöhe bis 130 mm	25
2. Schneehöhe von 200 mm über Schiene	26
3. Schneepflüge	27
A. Schneepflüge von Pferden gezogen	27
B. Schneepflüge von Lokomotiven geschoben	28
a) An der Lokomotive befestigte Schneepflüge	30
b) Schneepflüge auf eigenen Wagen	33
§ 6. Kosten der Schneebeseitigung etc.	37
§ 7. Lawinen oder Schneestürze und Schutz gegen dieselben	39
§ 8. Störungen durch Glatteis und deren Beseitigung	40
Litteratur	41

§ 1. Die Nachteile und verschiedenen Arten der Schneestörungen.

Die heutigen Verkehrsverhältnisse erheischen einen ununterbrochenen Betrieb der Eisenbahnen, und eine Betriebsunterbrechung auch nur auf kurze Zeit würde die hohe wirtschaftliche Bedeutung der Eisenbahnen wesentlich herabmindern.

Der gröfste Feind in dieser Beziehung ist der Schnee.

Die Nachteile, welche der Schnee dem Eisenbahnbetrieb bringen kann, sind folgende:

a) Gänzliche Einstellung des Betriebes.
b) Verspätungen und dadurch Betriebsstörungen.
c) Erschwerung bezw. Unmöglichkeit der Kontrolle des Zustandes des Oberbaus.
d) Verminderung der Adhäsion der Lokomotiven und der Bremswirkung der Wagen.
e) Störung in der Dampferzeugung der Lokomotive (am Aschkasten und Rost).
f) Grofse Kosten der Beseitigung des Schnees.
g) Erweichung des Unterbaus beim Schmelzen des Schnees und dadurch Verschlechterung der Gleislage.

(Frisch gefallener Schnee liefert beim Schmelzen das $^1/_{10}$—$^1/_{12}$ seines Volumens Wasser.)

Ist es nun einerseits Sache des Bauingenieurs, bei der Wahl der Trace die Schneeverhältnisse gründlich zu studieren und selbst mit erheblichen Mehrkosten die schädlichen Ein-

wirkungen des Schnees auf den Verkehr möglichst abzuwenden, so ist es anderseits eine der wichtigsten Aufgaben des Betriebsingenieurs, bei der bestehenden Bahn durch fortgesetzte genaue Beobachtungen die bezüglichen Verhältnisse kennen zu lernen, und mit allen Mitteln der Technik auf billigste Weise des Feindes Herr zu werden.

Die Art und Weise wie der Schnee auf die Bahn gelangt, ist nun:

1. durch direkten Schneefall,
2. durch Schneewehen,
3. durch Schneelawinen.

§ 2. Direkter Schneefall.

Die Höhe der Schneefälle ist in den verschiedenen Gegenden ungleich, je nach dem Klima, der Meereshöhe und dem Breitegrade.

Lagert sich der Schnee regelmäfsig ab, bei keiner oder wenig Windbewegung, so gibt derselbe keine Veranlassung zu Betriebsstörungen, wenn dessen Beseitigung in vorsorglicher und richtiger Weise ausgeführt wird. (Vergl. § 5.)

Es ist zweckmäfsig, die jährlichen Beobachtungen der Schneehöhe und die jährlichen Kosten der Schneebeseitigung zusammenzustellen. (Über weitere Beobachtungen s. § 4. 2.)

Ein Beispiel solcher Aufzeichnung zeigt die Tabelle S. 9.

§ 3. Schneewehen.

Die Intensität derselben hängt ab von den klimatischen Verhältnissen, der Höhenlage, geographischen Lage, der Konfiguration des Terrains und der daraus resultirenden Wind-

richtung, sowie von der Kultur des Bodens, der Nähe von Ortschaften etc.

In den Hochgebirgen sind die Schneewehen zu Hause, doch sind weder die Höhenlage noch der Breitegrad von mafsgebendem Einflufs.

So haben z. B. die Semmring-Bahn 881,5 m über Meer und die Brenner-Bahn 1367 m über Meer beinahe gar keine Wehen, während die $1^1/_2$ Breitegrade südlicher 600 m über Meer gelegene Karstbahn eine von den Schneewehen am meisten heimgesuchte Bahn ist.

Monat.	Zahl der Schneefälle		Totalhöhe des in jed. Monat gefallenen Schnees.	Mittlere	Gröfste	Tag jed. Monats an welchem die Schneeschichte die gröfste Höhe erlangte.
	von weniger als 0,30 m.	von mehr als 0,30 m		Höhe der Schnee-Schichte		
1866			m	m	m	*1866*
November .	—	3	1,373	0,305	0,458	4. November
Dezember .	5	4	3,317	1,525	2,745	20. Dezember
1867						*1867*
Januar . .	7	3	3,367	2,440	3,203	24. Januar
Februar . .	5	3	3,138	3,050	3,863	8. Februar
März . . .	9	2	1,277	3,813	4,372	4. März
April . . .	1	1	1,068	3,965	4,600	13. April
Mai . . .	1	—	0,076	2,593	3,355	1. Mai
Juni . . .	—	—	—	0,915	1,830	1. Juni
Zusammen	28	16	13,616			
	44					
Durchschnitt der 8 Monate . .				2,326		

Aber auch in Niederungen finden bedeutende Verwehungen statt, z. B. in der Parndorfer Heide 180 m über Meer, in dem

Marchfelde 150 m über Meer und in der Wiener-Neustädter Ebene 280 m über Meer.

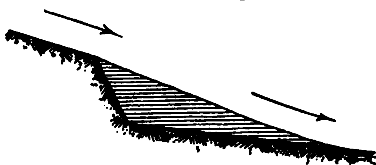
In Nordamerika sind es die Union-Pacific-Bahn und die Zentral-Pacific-Bahn, welchen die Schneewehen viele Hindernisse bereiten.

Die nebenstehende Tabelle zeigt, welche Schneemassen auf letzterer Bahn (Sierra-Nevada 2148 m über Meer) 1866/67 gefallen sind.

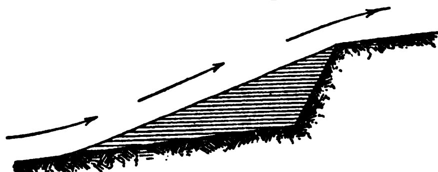
Die Schneewehen entstehen nun dadurch, dass der Wind bei einer gewissen Stärke die Schneeflocken forttreibt, wobei die gröſseren Flocken unten sich befinden; streicht nun der Wind über Stellen, wo die Luft ganz oder nahezu in Ruhe ist, so fallen die Flocken in diese Stellen hinein und füllen dieselben nach und nach aus.

Auf dem Felde bilden sich daher überall da Wehungen, wo das Terrain plötzlich bricht, an Rainen etc. Abbildg. 1 u. 2.

Abbildg. 1.

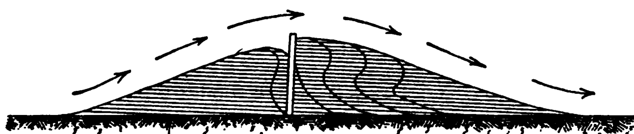


Abbildg. 2.

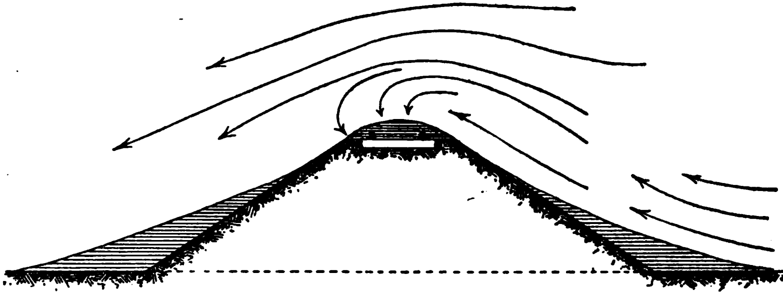


In gleicher Weise entstehen die bekannten Verwehungen vor und hinter Bretterwänden, Abbildg. 3, bei Aufträgen an den Dammfüſsen und der Dammkrone. Abbildg. 4.

Abbildg. 3.



Abbildg. 4.

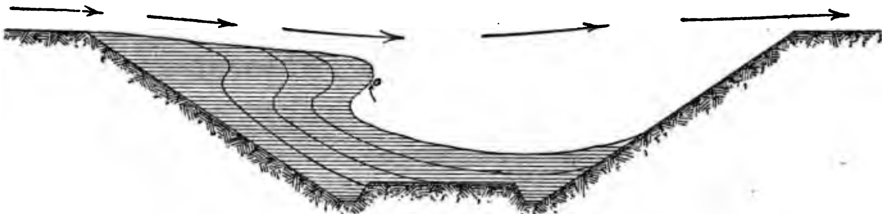


Auch an diesen Stellen findet nahezu Luftruhe statt, da die Windrichtung gebrochen wird und Kurven beschreiben mufs. Auf niederen Dämmen wird die Dammkrone nur unerheblich verweht, auf hohen Dämmen dagegen oft sehr bedeutend, namentlich bei breitem (2spurigem) Planum, wie aus Abbildg. 4 leicht hervorgeht.

Gegen diese Verwehungen der Dammkrone ist das wirksamste Mittel die Bepflanzung der Böschung mit Gesträuch, in welchem der Schnee sich ablagern kann.

Die Verwehungen der Bahneinschnitte bilden sich allmählich, wie dies in Abbildg 5 dargestellt ist. Die in den

Abbildg. 5.

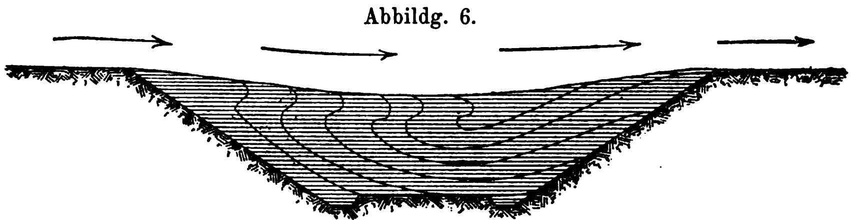


unteren Luftschichten befindlichen Schneeflocken fallen in den Einschnitt und bedecken nach und nach die Böschungen in der in Abbildg. 5 u. 6 angedeuteten Schichtenfolge. Die Über-

kragungen bei o entstehen dadurch, dafs daselbst durch den Wind Luftteilchen mitgerissen werden, welche vom Einschnitt aus ersetzt werden (Abbildg 5).

Die obere Abgrenzung des zugewehten Einschnitts erhält eine konkave Form (Abbildg. 6) dadurch, dafs die oberen Luftschichten des Einschnittes mitgerissen werden, so dass dort kein Schnee liegen bleibt.

Abbildg. 6.



Nach vorstehenden Erklärungen über Schneewehen ist der von Pontzen Lit. No. 4 aufgestellte Satz ganz zutreffend, nämlich: „dafs dieselben Erscheinungen, welche im fliefsenden Wasser, das Sinkstoffe mit sich führt, bezüglich des letzteren eintreten, auch im Schneesturm bezüglich des Schnees eintreten werden.“ *)

Niedere Einschnitte und die Abtragsanfänge werden in der Regel ganz zugeweht, wogegen bei Abträgen von über 4 m Tiefe die Verwehungen selten betriebstörend werden.

§ 4. Schneeschutz-Anlagen (Schneewehren.)

Techn. Vereinb. d. V. D. E. § 50. Auf Vorkehrungen zur Vermeidung von Schneeverwehungen und Schneeverschüttungen ist schon bei Anlage der Bahn Rücksicht zu nehmen.

*) Anmerk. Auch Fries, Lit. No. 2, stellt schon ähnliche Vergleiche auf.

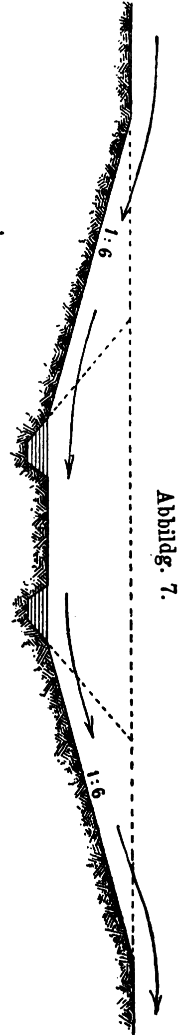
Die Verwehungen sind für den Eisenbahnbetrieb die gefährlichsten und teuersten Schneestörungen. Ist der Schnee auch hoch gefallen, wenn nur regelmässig, so arbeitet sich der Schneepflug mit einer oder zwei Lokomotiven gleichmässig durch.

Kommt er aber an einen verwehten Einschnitt, so reicht gwöhnlich die Kraft der Maschinen nicht mehr aus, und der Pflug bleibt stecken; es müssen Menschenkräfte beigezogen werden und die Betriebseinstellung ist unvermeidlich.

Aber nicht blofs die Gefahr des Steckenbleibens, auch die Entgleisungsgefahr ist, namentlich bei einseitigen Wehungen, in hohem Mafse vorhanden und macht dann die Betriebsstörung zu einer noch gefährlicheren.

Ist aber der Pflug glücklich durch eine Wehung durchgestofsen, so wird der so geschaffene Weg in der Regel in kurzer Zeit wieder zugeweht sein.

Aus alledem ergibt sich und hat sich auch in der Praxis (insbesondere Dezember 1886) bewährt, dafs es am vorteilhaftesten ist, überall da, wo erfahrungsgemäfs Schneewehungen vorkommen, vorbeugende Mittel, d. h. Schneeschutzvorrichtungen, sogenannte Schneewehren in ausreichendem Mafse anzubringen, welche in nachstehendem beschrieben sind.



Abbildg. 7.

1. **Abflachung der Böschungen.** Abbildg. 7. Die sehr flachen Winkel werden vom Wind durchstrichen, so dass der Schnee über die Planie hinweggeweht wird, und nur die Bahngräben verweht werden. Die Böschungsneigung darf höchstens 1 : 6 (besser 1 : 8) sein, und es ist diese Methode für niedere Einschnitte die billigste und einfachste, namentlich bezüglich der Unterhaltung. (Vergl. Seite 19.)

2. **Schneewehren.** Wie in § 3 Abbildg. 3 dargethan wurde, lagern sich vor und hinter den im Terrain stehenden Wänden Schneeprismen ab und diese Erscheinung führte zu der Anordnung von Schneewehren, wie dieselben jetzt allgemein mit Erfolg angewendet werden.

Es werden hiedurch Räume geschaffen, in denen der Schnee sich ablagert, noch ehe derselbe den Einschnitt erreicht.

Die Neigung der Oberfläche dieser Schneeprismen ist erfahrungsgemäfs 1:6 bis 1:8 und hiernach kann man für jeden Fall die Schneemenge berechnen, welche von der Wehre aufgenommen werden kann.

Es ergibt sich von selbst, dafs die Wand so weit vom Einschnittsrand wegzustellen ist, dass die Böschunglinie von 1:6 zum mindesten noch vor den Rand fällt, da sonst ein Teil des Schnees in den Einschnitt geweht würde.

Für die Berechnung des Ablagerungsraumes sind genaue Aufnahmen und Beobachtungen bei stattgehabten Verwehungen nötig.

Es sind daher bei allen Verwehungen sofort aufzunehmen:

1. Ort, Datum, Tageszeit, Richtung und Stärke des Windes.
2. Der Schneequerschnitt sofort nach dem Aufhören des Schneetreibens.

3. Bei nur teilweiser Verwehung des Einschnitts die Zeitdauer, in welcher die erstere stattgefunden hat.
4. Bei vollständiger Verwehung die Zeitdauer, in welcher der Einschnitt ausgefüllt wurde, und ferner die Zeit, während welcher das Schneetreiben nach der Verwehung noch andauerte.

Hienach lässt sich die Grösse des Ablagerungsquerschnitts (z. B. Abbildg. 9 links) genau berechnen, und hieraus die Abmessungen des Zauns, resp. bei Doppelzaun die Entfernung der Zäune.

Im Fall 4. ist der Ablagerungsraum entsprechend der verlängerten Zeitdauer des Schneetreibens grösser zu machen, als der Querschnitt des Einschnitts.

Fehlen diese Beobachtungen z. B. beim Neubau, so dürften die von Herrn Schubert in Lit. No. 34 gemachten Angaben von Wert sein, wonach

1 qm Ablagerungsraum zu rechnen ist

a) für je 150 m Vorland, wenn in letzterem Wegeinschnitte, Gräben, Einsenkungen, Hecken etc. vorhanden sind, welche dem Schnee als Ablagerungsraum dienen können,
b) für je 80 m Vorland, wenn solche Ablagerungsstellen nicht vorhanden sind.

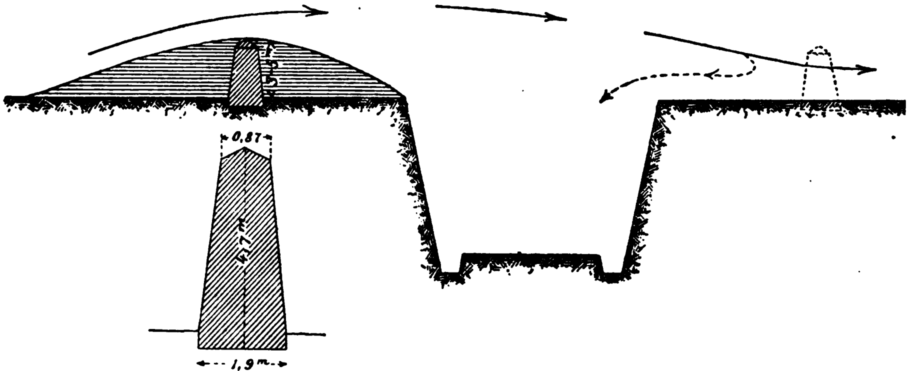
Unter Vorland ist hier das vor dem Einschnitt befindliche Gelände verstanden, das bis zu mnächstliegenden Wald, Höhenzug, Thalsohle, grösseren Strafseneinschnitt, Terrainbruch etc. sich erstreckt.

Als gröfster Schneequerschnitt wird übereinstimmend mit andern Beobachtungen 19 qm angegeben.

Zur Vermehrung des Fassungsraumes hat man nun zwei Mittel:

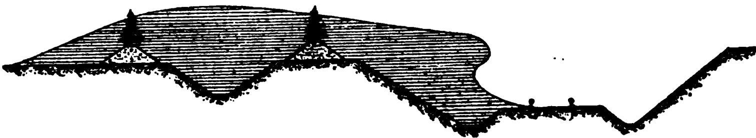
a) Erhöhung der Wand (Abbildg. 8.)

Abbildg. 8.



b) Anordnung mehrerer Wände hinter einander (Abbildg. 9) und Anlage von Gräben zwischen denselben.

Abbildg. 9.



Die erste Methode wurde im Karst vielfach angewendet und zwar bei steilen Felsböschungen, und man verband dabei noch den Zweck, dafs der Schnee, nachdem die Prismen angefüllt sind, über den Einschnitt weg auf die andere Seite mitgenommen wird, und so Einschnittsverwehungen ganz ausgeschlossen waren. (Abbildg. 8.)

In flachen Einschnitten dagegen wird die zweite Methode vorteilhafter sein. (Abbildg. 9.)

Die Schneewehren werden in ganz verschiedener Weise hergestellt.*)

Aufgeworfene Erddämme (Abbildg. 10).

Abbildg. 10.

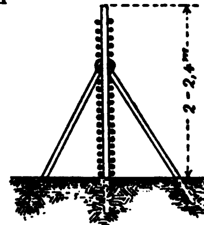


Lebendige Zäune (Abbildg. 11), welche bis zum Gedeihen zu wirksamer Höhe durch Bretterwände oder Flechtzäune ersetzt werden. Zu solchen lebendigen Zäunen eignen sich nur eng verwachsene Pflanzen, also insbesondere Fichtenhecken, welche jedoch eine sorgfältige Pflege brauchen, und unten nicht zu licht werden dürfen.

Abbildg. 11.



Abbildg. 12.



Lebendige Zäune auf Erddämmen (Abbildg. 9).

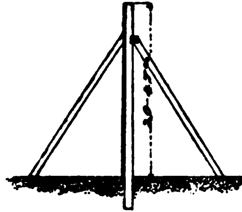
Flechtzäune (Abbildg. 12), jedoch nur als provisorische Wände bis zum Heranwachsen der lebendigen Zäune.

---

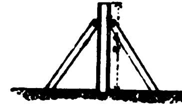
*) Anm. Es wurde auch schon versucht, Schneedämme aufzuwerfen gegen Verwehungen, doch ist dies ein sehr unsicheres Mittel, da erstens die Schneewehen meist mit Beginn des Schneefalls, wo noch nicht viel Schnee liegt, zu entstehen anfangen, und zweitens solche Dämme nicht genügend wirksam sind.

Bretterwände (Abbildg. 13), auch Wände aus alten Schwellen (Abbildg. 14), mit deren Errichtung vorteilhaft

Abbildg. 13.

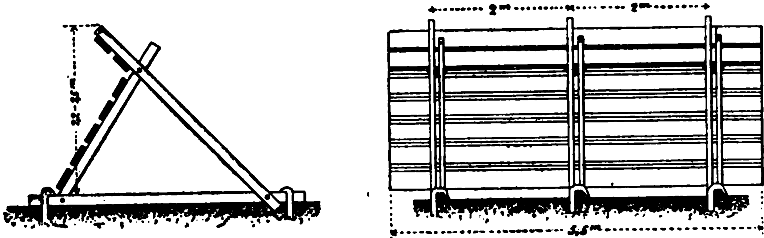


Abbildg. 14.

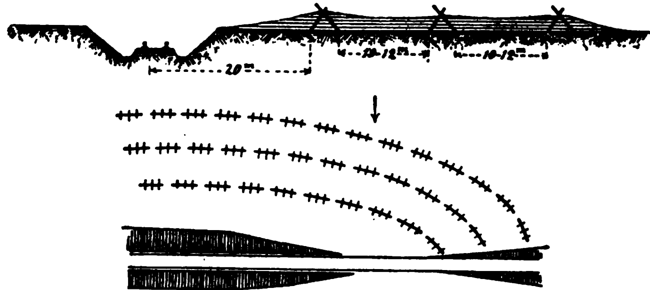


lebendige Zäune angelegt werden, welche nach Abfaulen des Holzes die Wand ersetzen. (Vergl. Abbildg. 11).

Abbildg. 15.



Abbildg. 16.



Auf der Union-Pacific-Bahn wurden zusammenlegbare, fliegende Schneewehren nach Abbildg. 15 und 16 und in Stücken

von 5—6 m Länge eingeführt, welche nur über den Winter mittelst Holzhaken auf dem Terrain befestigt werden, so dass im Frühjahr der Boden wieder für landwirtschaftliche Zwecke verwendet werden kann, was sehr vorteilhaft ist, da der Grunderwerb den gröfsten Teil der Kosten der Schneewehren ausmacht.

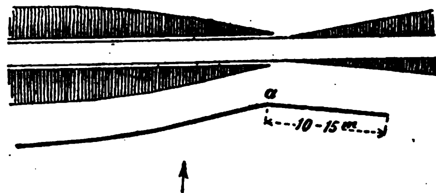
Die Schneewehren werden in der Regel nur auf der Seite der herrschenden Windrichtung anzubringen sein, welche in den meisten Fällen aus Südwesten und Westen kommt. Doch kommen auch Fälle vor (Karst), wo beide Seiten damit zu versehen sind.

Hierbei ist darauf zu achten, dafs der Wind auf der andern Seite nicht an der Wand anstöfst und den Schnee in den Einschnitt zurückwirft, wie in Abbildg. 8 angedeutet ist, daher denn hier die Wehren möglichst hoch anzulegen sind.

Die Richtung der Schneewände ist senkrecht zur Windrichtung zu wählen.

Kommt der Wind senkrecht zur Bahn, so ist nach Abbildg. 17 zu verfahren, wobei zu beachten ist, dafs die Wand 10—15 m

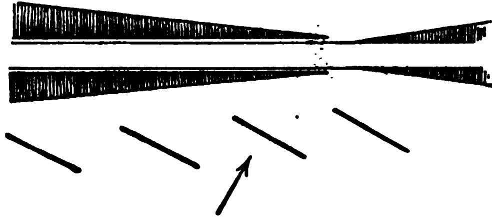
Abbildg. 17.



über den Einschnitt hinaus zu verlängern und bei a zu brechen ist, damit bei etwaiger Veränderung der Windrichtung der Abtragsanfang noch gedeckt ist. Besser ist es jedoch, bis zur Abtragstiefe von 2 m die Böschungen abzuflachen (Abbildg. 7) und hier erst mit dem Schneezaune zu beginnen.

Bei Doppelzäunen ist letztere Anordnung unbedingt nötig. Wenn dagegen der Wind nicht senkrecht zur Bahn weht, so werden die Wände nach Abbildg. 18 senkrecht zur Windrichtung gestellt.

Abbildg. 18.



3) **Selbstthätiger Schneezaun.** (Lit. No. 32 und 33.) Diese dem Erfinder Lamond Howie in England patentierte Erfindung, deren Prinzip übrigens schon in Railroad Gazette 1884 S. 714, Organ 1885 S. 109 von einem Amerikaner dargelegt worden ist, bezweckt die vollständige Verhütung der Verwehungen.

1 m über der gewöhnlichen Einschnittsböschung (Abbildg. 19 u. 20) ist eine mit dieser nahezu parallel gerichtete schräge

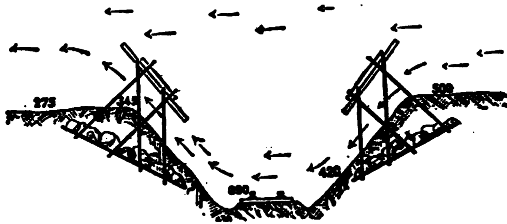
Abbildg. 19.



Fläche von rauhen Blättern auf Pfahlreihen befestigt; die Bretter haben Zwischenräume von einigen Centimeter, um den

gewaltigen Druck der sehr starken Winde zu mäfsigen und die Ansammlung von Schnee auf der Oberfläche der Bretter zu verhüten.

Abbildg. 20.



Die Fläche ist aus einzelnen Tafeln hergestellt, welche den Sommer über entfernt werden können.

Der Wind soll durch die geneigte Fläche in die untere Höhlung des Einschnitts abgelenkt werden, die hier sonst herrschende stillere Luft aufrühren und dadurch die Ablagerung des Schnees auf den Schienen verhüten. Der Schnee folgt dem Wind und wird über die entgegengesetzte Böschung hinweg aus dem Einschnitt hinausgetrieben.

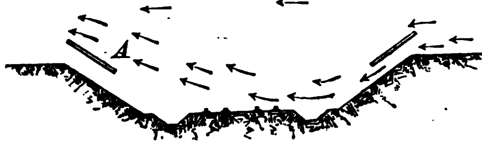
Der Erfinder hat an einem Modell verschiedene Versuche gemacht, und versichert, seine Voraussetzungen vollständig bestätigt gefunden zu haben.

Die in Abbildg. 20 der Linie des Einschnitts folgenden Zahlen bezeichnen die bei den Versuchen beobachteten Windgeschwindigkeiten in englischen Fufsen per Minute.

Herr Schubert bemerkt in Lit. No. 33, dafs zwar in Abbildg. 20 mit 1 : 1 Böschungsneigung und einspuriger Bahn der Wind bei genügender Stärke die angegebene Richtung durch den Einschnitt nehmen werde, dafs dagegen bei zweigleisigen Bahnen mit 1 : $1^1/_2$ geneigter Böschung zu bezweifeln sei, dafs der Wind den gewünschten Weg zurücklegen werde,

vielmehr anzunehmen sei, dafs der Wind die in Abbildg. 21 eingezeichnete Richtung nehmen werde und die Verwehung des

Abbildg. 21.

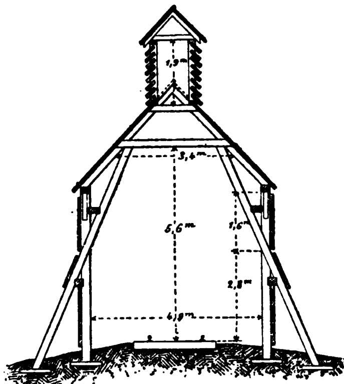


Einschnitts dann bald erfolgen würde. Noch mehr würden diese Erscheinungen hervortreten, wenn der Wind schräg zur Bahn weht.

Weitere Bedenken gegen diese Schneezäune dürften sein: die kostspielige Herstellung und Unterhaltung und die Gefahr, dafs die Tafeln durch Stürme auf das Gleis geworfen werden.

4) **Schneegalerien.** Zum Schutz gegen Schneewirbel, welche in Gebirgen so häufig sind, und gegen die furchtbaren Schneefälle der Hochgebirge hat man auf vielen Bahnen Schneegalerien hergestellt. Es sind dies Holzgerüste mit schützendem Dach und seitlicher Verschalung, deren innere Flächen gewöhnlich mittelst Eisenblech gegen Feuersgefahr verwahrt sind.

Abbildg. 22.



Auf der Union-Parcific-Bahn sind grofse Strecken damit versehen und bewähren sich gut. (Abbildg. 22.)

Ein Haupterfordernis dieser oft viele Kilometer langen Galerien ist genügende Ventilation, damit

die Reisenden nicht belästigt und die Dampfentwicklung nicht gehindert werden.

Die Feuersgefahr wird dadurch gemildert, dafs alle $^1/_2$—2 Kilometer besondere Wächter aufgestellt sind, welche die sogenannten Feuerzüge (zum Löschen) telegraphisch herbeirufen können.

§ 5. Beseitigung des Schnees.

Frisch gefallener Schnee ist am leichtesten zu entfernen; der Schnee ballt sich rasch zusammen und die Beseitigung wird immer schwerer, namentlich wenn noch dazu Frost eintritt. Nicht blos aus diesem Grunde, sondern um Betriebseinstellungen vorzubeugen, ist ein rasches Eingreifen bei eintretendem Schneefall geboten.

Es muss daher als Grundsatz gelten, den Schnee in dem Mafse zu entfernen wie er fällt, und nicht aus Sparsamkeitsrücksichten zu lange zuzuwarten.

Vor Eintritt des Winters hat der Betriebsingenieur alle etwa möglichen Fälle ins Auge zu fassen und alle Vorbereitungen zu treffen.

Hierzu gehört:

1) Instandhaltung nnd Bereitstellung der sämmtlichen Schnee-Geräte und eventuell der Schneepflüge am Anfang des Winters.

2) Einteilung der Bahnarbeiter und Hilfswärter auf die einzelnen Wärterposten und bei Beginn des Winters genaue Belehrung des Streckenpersonals über die Art und Weise der Ausführung der Beseitigungsarbeiten bei den verschiedenen Schneehöhen.

3) Berechnung der Zahl der Hilfsmannschaften, welche von den einzelnen an die Bahn grenzenden Ortschaften zu bestellen sind.

Es empfiehlt sich, mit den Ortsvorstehern schon im Herbste bestimmte Vereinbarungen zu treffen, und Listen der Hilfsmannschaften aufzustellen.

In der Nähe von Garnisonen kann im Notfall das Militär gute Dienste leisten.

Es sei hier besonders betont, dafs bei der Schneebeseitigung sehr oft Arbeiter vom Zug überfahren werden. Dies rührt daher, dafs die Leute sich möglichst gegen Kälte und Wind durch Umhüllen des Kopfes zu schützen suchen, und dadurch das Geräusch des herannahenden Zuges, und selbst den Pfiff der Lokomotive nicht hören. Es sind daher Vorsichtsmafsregeln zu treffen: Warnunng der Arbeiter, womöglich Arbeiten in der Richtung gegen den ankommenden Zug, Anweisnng der Locomotivführer zu vermehrter Achtsamkeit und zum Geben genügend vieler Signale mit der Dampfpfeife etc.

4. Bei Vorhandensein von Schneepflügen genaue Vereinbarung mit den Lokomotiv-Werkstätten wegen der Stellung der Maschinen zum Schieben der Pflüge, Einteilung der Strecken, und Art und Weise des Vorgehens im eintretenden Fall.

In allgemeinen ist nun in den einzelnen Gegenden die gröfste vorkommende Schneehöhe bekannt, und man kann hiernach die Vorbereitungen treffen. Die grofsen Schneefälle im Dezember 1886 haben aber gezeigt, dafs in Gegenden, wo eine Schneehöhe von 200 mm zu den Seltenheiten gehört, innerhalb 2 Tagen eine solche von 500—700 mm erreicht

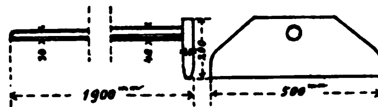
wurde und da, und wo ein rasches Eingreifen nicht möglich war oder versäumt wurde, Betriebseinstellungen vorkamen.

Die Erfahrungen bei oben erwähnten Schneefällen werden wohl manche Eisenbahnverwaltung bestimmen, für solche außerordentlichen Fälle auf den Hauptverkehrslinien eine entsprechende Anzahl von Schneepflügen anzuschaffen (vergl. § 5, B. a.).

Im nachstehenden sind nun die für die einzelnen Schneehöhen nötigen Arbeiten und Geräte beschrieben.

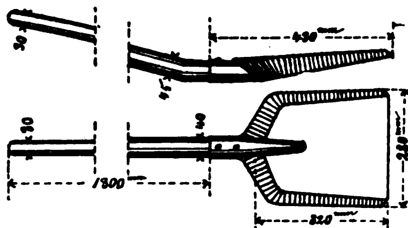
1. **Schneehöhe bis 130 mm (Schienenhöhe).** Diesen Schnee hat der Wärter in der Regel selbst zu beseitigen, und nachher die Befestigungsteile zu reinigen und zu kontrollieren.

Abbildg. 23.



Zu diesem Zweck hat derselbe Schneekrücke (Abbildg. 23) und Schneeschaufel (Abbildg. 24), beide entweder aus Holz mit Blechbeschlag, oder ganz aus Stahlblech.

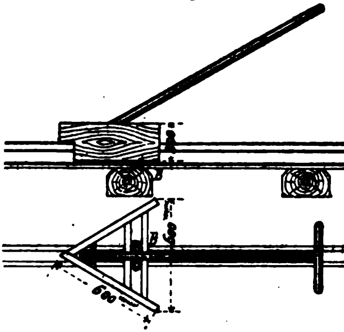
Abbildg. 24.



Bequemer und schneller als mit diesen Geräten beseitigt der Wärter diesen Schnee mit einem kleinen Handschlitten

(Abbildg. 25), der mit zwei Besen B versehen ist, welch letzterer dann zugleich die Befestigungsteile reinigt.

Abbildg. 25.



2. **Schneehöhe von Schienenhöhe bis 200 mm über Schiene.** Sobald der Schnee die Schienenhöhe erreicht hat, sind Hilfsmannschaften herbeizurufen, damit ein Streifen des Aschkastens im Schnee nicht eintreten kann, weil dadurch die Dampferzeugung gehemmt würde, was bei den glatten Schienen doppelt nachteilig wäre und die Weiterfahrt des Zuges bald unmöglich machen würde.

Es empfiehlt sich folgendes Verfahren: Am Anfang des Winters wird diejenige Mannschaft bestimmt, welche für jeden Wärterposten zum Schneeschaufeln beigezogen wird. Diese Arbeiter, wozu die Bahnarbeiter in der Regel nicht ausreichen, haben sich unterschriftlich zu verpflichten, sich unverzüglich auf die Strecke zu begeben, wenn der Schnee auf Schienenhöhe ist. Jeder Mann erhält Schneeschaufel und Schneekrücke.

Bei anhaltendem Schneefall ist ein Nachtdienst derart einzurichten, dafs auf 2—4 km Strecke und an besonders gefährdeten Stellen je ein Mann aufgestellt wird, welche eintretendenfalls die Hilfsmannschaft in den benachbarten Dörfern zusammenrufen und auf kürzestem Weg an die bedrohten Stellen führen.

Schneit es nun heftig weiter, so kann eine tägliche Schneehöhe von 200—250 mm erreicht werden, und es müssen nun, falls keine Schneepflüge vorhanden sind, sofort per Kilometer

Gleis 7—9 Mann aufgeboten werden, welche im Stande sind, den per Tag fallenden Schnee zu beseitigen.

Dabei ist wohl zu beachten, dass der Schnee möglichst weit von der Bahn geworfen wird, auf Dämmen über die Böschung, in Einschnitten so, dass die Schneeböschung möglichst flach wird und nicht zu Wehungen (s. Abbildg. 31) Anlafs giebt.

Auch gröfsere Handschlitten, etwa für 2—3 Mann zum ziehen, sind zur raschen Freilegung der Bahn zu empfehlen, wonach dann die gründliche Beseitigung mit der Schaufel erfolgt. (Die Schlitten sind ähnlich dem in Abbildg. 26 dargestellten.)

3. **Schneepflüge.** Erreicht der Schnee erfahrungsgemäfs in der Regel eine gröfsere Höhe als 200 mm, so müssen Schneepflüge, mittelst Pferden oder Lokomotiven bewegt, in Gebrauch genommen werden, weil diese Beseitigung schneller und viel billiger geschieht (vergl. § 6).

A. Schneepflüge (Schneeschlitten) von Pferden gezogen.

Dieselben werden bis zur Schneehöhe von 250 mm (über Schiene) verwendet und haben im allgemeinen dieselbe Form, wie die Handschlitten, nämlich diejenige eines Keils behufs leichten Eindringens in die Schneemasse, und Verlängerung der Schrägdielen bis zur Bettungskante, so dafs der Schnee auf die ganze Bettungsbreite beseitigt wird (Abbildg. 26). Die untere Seite der Dielen und die Ausschnitte für die Schienen sind mit Eisen beschlagen.

Besondere Vorsicht ist nötig an Wegübergängen, Weichen, insbesondere aber auf offenen Brücken; auf letzteren ist vor

Eintritt des Winters der Dielenbelag genau zu untersuchen, damit die Pferde keinen Schaden nehmen.

Es sind erforderlich:

bei einer Schneehöhe von 100—150 mm über Schiene 1 Pferd,
„ „ „ „ 150—200 mm „ „ 2 Pferde.
In letzterem Fall werden die Pferde voreinander gespannt.

Abbildg. 26.

Auch hier ist es geboten, schon im Herbst die Einteilung und Vergebung im Gedinge an die Fuhrleute vorzunehmen.

Den Schneeschlitten haben selbstredend ein beeidigter Hilfswärter und so viel Mannschaft zu begleiten, dafs sie den Schlitten nötigenfalls rasch aus der Bahn entfernen können. Diese Arbeiter stehen als Ballast auf dem Schlitten.*)

B. Schneepflüge von Lokomotiven geschoben.

Auf der im Jahre 1865 in Dresden abgehaltenen Techniker-Versammlung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen wurde die Frage vorgelegt:

---

*) Anm. Bei Pferdeschlitten für gröfsere Schneehöhen besteht der Schlitten entweder aus zwei Teilen (Lit. No. 24), oder es sind die Schrägdielen gelenkartig verlängert (Lit. No. 5), so dafs auf dem Hinweg ein schmaler, auf dem Rückweg ein breiterer Streifen schneefrei gemacht wird.

Auf der Pilsener Bahn wurde der Pflug, Abbildg. 23, den leerlaufenden Nachschub- und Vorspann-Lokomotiven mit Erfolg angehängt (Lit. No. 26).

„Welche Erfahrungen liegen über Konstruktion, Anwendung und Effekt von Schneepflügen vor?"

Der Beschlufs lautete:

„Für Bahnen, welche viel vom Schnee belästigt werden, sind gut geformte schwere Schneepflüge zu empfehlen, welche den Schnee, indem sie ihre Vorderräder damit belasten, aufheben und dann seitwärts, wie mit einer Pflugschar umstülpen. Leichte und keilförmige Schneepflüge, welche den Schnee nur seitwärts schieben, sind dagegen als betriebsgefährlich zu vermeiden."

„Für geringe Schneewehen, sowie für Bahnen mit sehr scharfen Kurven, bei welchen die Verwendung besonderer Schneepflüge die Sicherheit beeinträchtigt, leisten vorne an der Lokomotive befestigte, leichte Pflugscharen genügend gute Dienste" (vergl. Litteratur No. 11).

Das Bahnpolizei-Reglement für die Eisenbahnen Deutschlands schreibt vor:

§ 37. Schneepflüge oder Wagen zum Brechen des Glatteises, dürfen nicht vor die Lokomotive fahrplanmäfsiger Züge gestellt werden.

Wo das Bedürfnis eintritt, werden diese Schneepflüge oder Wagen dem Zuge in entsprechendem Abstand mit besonderer Lokomotive vorausgeschickt.

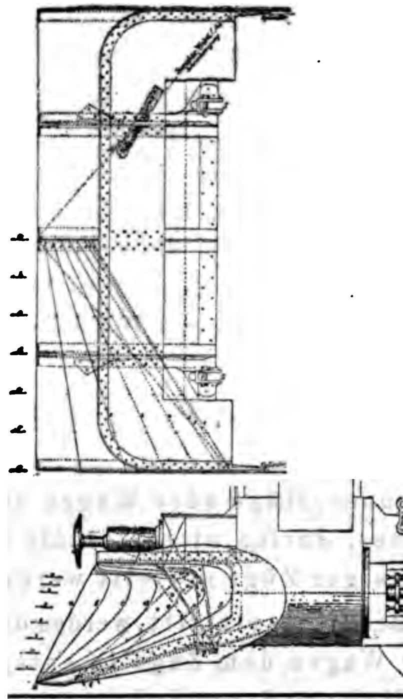
Fest mit der Lokomotive verbundene Schneepflüge, welche nicht auf besonderen Rädern gehen, sind zulässig.

α) An der Lokomotive befestigte Schneepflüge.

Diese Pflüge werden gewöhnlich für 1 m hohe Wehen, in Amerika und England sogar bis zu 3 m hohen Wehen angewendet.

Aber dieselben haben den grofsen Nachteil, dafs die namentlich bei einseitigen Schneewehen oft vorkommenden Ent-

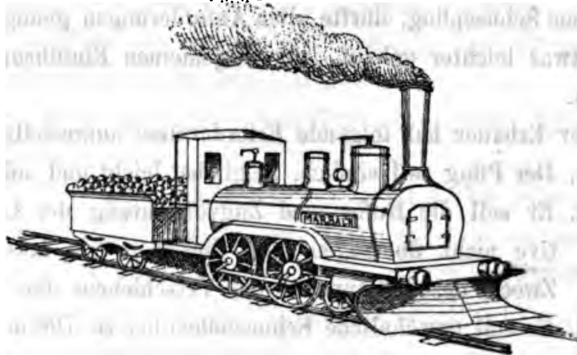
Abbildg. 27.



gleisungen dadurch sehr gefährlich werden, dafs der Pflug mit der Spitze in dem Boden sich festsetzt und so für die Lokomotive ein schlimme Folgen verursachendes Hindernis bildet.

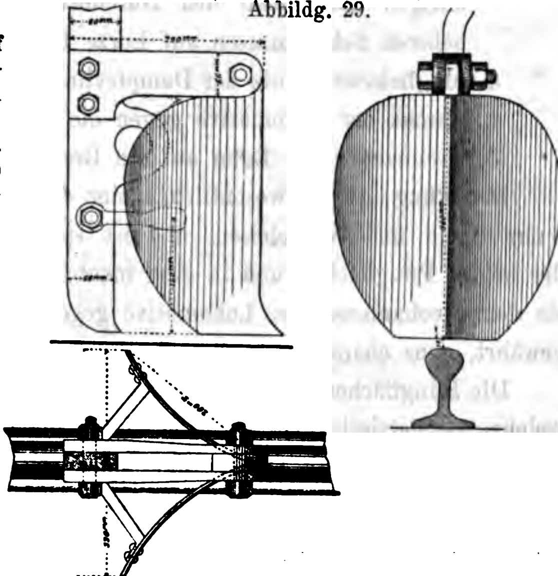
Auch würden, da der Pflug zu nahe an der Lokomotive ist, bei grofser Schneehöhe der Mechanismus und die Räder der letzteren von Schnee angefüllt werden.

Abbildg. 28.



Für Strecken ohne oder mit nur unbedeutenden Verwehungen dagegen eignen sich solche Schneepflüge*) vorzüglich

Abbildg. 29.



*) Anm. Auf der Köln-Mindener-Bahn wurden kleine Schneeschuhe (Abbildg. 29, Lit. Nr. 13) an der Lokomotive über jedem Schienenstrang angebracht; diese haben jedoch den Nachteil, dafs sie einen Teil des Schnees gegen die Mitte schieben, und so das Streifen des Aschkastens beschleunigen. Diese Schuhe dürften daher nicht zu empfehlen sein.

dazu, den frisch gefallenen Schnee durch eine, wenn nötig täglich mehrmals fahrende Reserve-Lokomotive zu beseitigen.

Der nachstehend beschriebene, in Abbildg. 27 u. 28 dargestellte, von Herrn Oberingenieur Slavy der k. k. Militärbahn erfundene Schneepflug, dürfte allen Anforderungen genügen und sich, etwas leichter gebaut, zur allgemeinen Einführung empfehlen.

Der Erbauer hat folgende Erfordernisse aufgestellt:

1. Der Pflug soll einfach, möglichst leicht und solid sein.
2. Er soll die Buffer und Zugvorrichtung der Lokomotive nicht überragen, und dieselben frei lassen zum Zwecke des Ankuppelns und Verschiebens der Wagen.
3. Er soll gewöhnliche Schneehöhen bis zu 700 mm über der Schiene ganz regelmäfsig pflügen, d. h. möglichst kompakt und ohne Zerstäuben zur Seite legen, im übrigen aber auch den Durchbruch von bedeutend höheren Schneemassen auf kurze Längen ermöglichen.
4. Möglichster Schutz der Dampfcylinder und des Mechanismus der Lokomotive gegen die Schneemassen.
5. Freimachen der Bahn auf die Breite von 3 m.

Der Pflug ist im wesentlichen eine Eisenkonstruktion in 5 mm Blech und Winkeleisen, und ist speziell in der Form der beiden Pflugflächen und in dem mantelartigen Schutz, den sie dem Mechanismus der Lokomotive gegen die Schneemassen gewährt, ganz charakteristisch und ursprünglich.

Die Pflugflächen sind zwei symetrisch windschiefe Flächen, welche geometrisch gebildet sind durch die gerade Nasenkante a des Pfluges, und je eine oder zwei vertikalebenen Kurven g als Leitkurven und eine einfache stets horizontale Gerade als Erzeugende.

Eine Anzahl horizontaler und vertikaler Schichtenlinien 1 bis 8, und a bis g sind in Abbildg. 27 eingezeichnet.

Die so entstandenen windschiefen Flächen werden nun jeden Massenteil, dem sie in Bewegung mit der vorderen Unterkante entgegenkommen, zunächst keilartig aufheben, sodann aber gegen eine der beiden weiten Hohlkehlen nächst den rückwärtigen Kurvenscheiteln zuführen.

Das nähere über die Konstruktion des Pflugs findet sich Organ 1881 S. 148.

Der Pflug hat sich vorzüglich bewährt, im Jahre 1881 bei andauernder Schneehöhe von 700 mm über Schiene gearbeitet und bei einer Geschwindigkeit von 30 km den Schnee ganz kompakt in zwei geschlossenen Garben beiderseits der Bahn 3—4 m vom Gleise geschleudert.

Der Pflug wiegt 930 kg (Eisengewicht 760 kg) und kostet circa 800 Mark.

Ebenso beachtenswert ist der im Organ 1882 beschriebene kleine Schneepflug der Schwedischen Bahn (Lit. No. 28), welcher ebenfalls aus Holz und Eisen gebaut, 130 kg wiegt und 170 Mark kostet.

Nach Einführung solcher Pflüge und frühzeitiger Anwendung derselben bei eintretendem Schneefall dürften viele Betriebseinstellungen, wie sie im Dezember 1886 vorkamen, zukünftig vermieden werden.

b) Schneepflüge auf eigenen Wagen

sind meist vier- oder sechs-, seltener achträdrig.

Die Form dieser Schneepflüge mufs folgenden Anforderungen entsprechen:

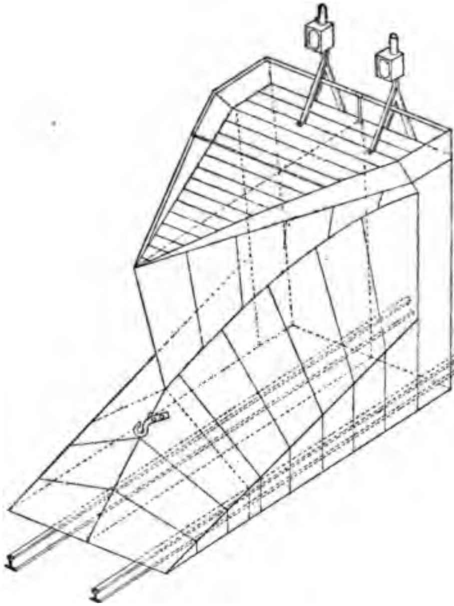
α) Das Eindringen in die Schneemasse mufs möglichst

leicht stattfinden können, und der Pflug daher vorne eine scharfe Schneide haben.

β) Die Entgleisungsgefahr mufs möglichst vermindert werden.

Aus diesem Grunde ist eine wagrechte Schneide entschieden einer lothrechten vorzuziehen, da die Belastung der Schneide durch den Schnee den Wagen im Gleise erhält.

Abbildg. 30.



Aus demselben Grunde ist der Pflug und insbesondere die Vorderachse genügend zu belasten und die Vorderräder möglichst klein zu wählen.

γ) Der Schnee mufs allmählich nach den Seiten und rückwärts gedrängt werden, und zuletzt in den stehen-

bleibenden Wänden so fest zusammengedrückt sein, dafs diese Wände nicht mehr einstürzen können.

Als beste Form eines Schneepflugs ergiebt sich hiernach die in Abbildg. 30 dargestellte der österreichischen Südbahn. (Lit. No. 14.)

Durch die horizontale Schneide wird der Schnee nach rückwärts gehoben und geschäufelt, und mittelst des nach hinten nach und nach sich entwickelnden lothrechten (vertikalen) Keils, zu beiden Seiten geschoben und allmählich fest zusammengedrückt, so dafs der Widerstand für die schiebende Maschine ein nahezu gleichmäfsiger ist.

Die Pflüge werden in der Regel mit Steinen, Sand, Schienen und dergleichen belastet und wiegen dann 9—12 ts, leer dagegen 6—8 ts.

Bei der Verwendung des Schneepflugs ist zu beachten:

1. Da der frisch gefallene Schnee am leichtesten zu beseitigen ist, so soll nicht zu lange gewartet und durch öfteres Befahren die Ansammlung gröfserer Massen verhindert werden.

2. Die Verkupplung des Pflugs mit der Lokomotive darf nur eine leichte sein, damit bei etwaiger Entgleisung des Pflugs die Lokomotive nicht mitgezogen wird und dadurch mit entgleist.

3. Es müssen die stärksten Maschinen verwendet werden.

Die Geschwindigkeit ergiebt sich als Resultierende der gröfsten disponiblen Kraft und des Widerstandes des Schnees, und soll 30—40 km per Stunde nicht überschreiten.

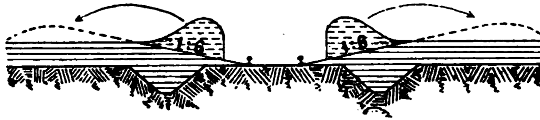
4) Der nachfolgende Zug soll in der Regel auf Stations- resp. Block-Distanz folgen.

Ist hingegen Gefahr vorhanden, dafs sofort nach Vorbeifahren des Pflugs wieder Verwehungen vorkommen, so darf der Zug

auf eine Entfernung von 500 m folgen, aber mit einer Geschwindigkeit von nur 15—20 km per Stunde.

Nach dem Durchfahren des Pflugs ist durch eine genügende Anzahl von Arbeitern der Schnee beiderseits auf die Neigung 1 : 6 abzuböschen (Abbildg. 31), damit die Verwehung

Abbildg. 31.



des von dem Pflug durchstofsenen Koffers nicht stattfinden kann.

5. Auf zweispurigen Bahnen kann blofs ein Gleis mit dem Schneepflug geräumt werden, und es findet zunächst eineingleisiger Betrieb statt.

Für das zweite Gleis sind deshalb genügend viel Mannschaften aufzustellen, welche den ursprünglichen und den vom Pflug dorthin geschobenen Schnee sofort beseitigen.

6. In der Regel werden zwei Maschinen genügen.

Ist voraussichtlich an einzelnen Stellen eine dritte Lokomotive erforderlich, so folgt diese in angemessener Entfernung, und wird nur an den betreffenden Stellen in Thätigkeit gesetzt.

7. Der Schneepflug ist durch einen erfahrenen, mit der Strecke genau vertrauten Techniker zu begleiten, unter dessen Verantwortung sämtliche Bewegungen und das Einschalten der Züge vor sich geht.

Anmerk. Neuerdings werden in Amerika Schneewagen mit eigener Dampfmaschine angewendet, durch welche der Schnee mittelst Rotationsvorrichtung auf grofse Entfernung seitwärts geworfen wird. (Organ 1886, Seite 190/191.)

§ 6. Kosten der Schneebeseitigung.

Die Ausgaben dieser Position gehören zu den wenigen, welche der Ingenieur für die einzelne Strecke nicht veranschlagen kann.

Bei einem strengen Winter können sie das mehrfache der Kosten eines regelmäſsig verlaufenden Winters ausmachen.

In Hochgebirgen können die Kosten per Kilometer bis zu mehreren Hundert Mark steigen.

Titel IVa Pos. 5. Wegräumen des Schnees, Instandhaltung der Schneeschutzanlagen. Bestreuen der Schienen bei Glatteis.	Gesamt-Kosten. ℳ	per Kilometer Länge des Bahnkörpers. ℳ	per Kilometer durchgehendes Gleis. ℳ
1880/81	1273573	38,2	29,7
1881/82	1469149	39,5	30,6
1882/83	736269	21,1	16,4
1883/84	516272	14,5	11,2
1884/85	707230	19,4	15,0

Bei planmäſsiger Handhabung mit Schneepflügen betragen die Kosten der Schneebeseitigung nur $^1/_3$—$^1/_4$ derjenigen der Handarbeit, z. B. kostete auf der Strecke Eisenstein—Eisenstraſs (Lit. No. 26) die Beseitigung mittelst Schneeschlitten ca. 100 Mark für das Kilometer, die Handarbeit aber bei ganz gleichen Verhältnissen 350 Mark für das Kilometer.

Je gröſser die Ausdehnung einer Bahnverwaltung ist, desto weniger werden die durchschnittlichen jährlichen Kosten abweichen.

In den Etat kann daher nur für das ganze Bahngebiet eine Summe ausgesetzt werden, welche nach den Erfahrungen früherer Jahre bestimmt wird.

In vorstehender Tabelle sind die Summen für die Position IV a 5 aus der Statistik für die Eisenbahnen Deutschlands zusammengestellt und die Kosten per Kilometer berechnet.

Ein Mann wirft mit der Schaufel je nach der Konsistenz des Schnees täglich bei Seite 80—100 cbm.

Hiernach sind auf Bahnen, welche Schneepflüge nicht eingeführt haben, zu sofortiger Beseitigung des Schnees die nachstehend bezeichneten Mannschaften nötig:

Tägliche Schneehöhe in Millimeter.	Zahl der nötigen Arbeiter. per Kilometer.
100	4—5
200	8—10
300	12—15
400	16—20

Kosten der Schneepflüge:
vierrädrige mit geraden Flächen 4000 Mark,
„ der österr. Staatsbahn und sechsrädrige } 5000—6000 Mark.

Kosten der Schneezäune. Dieselben schwanken zwischen 7—12 Mark für das laufende Meter einseitiger Anlage, je nach dem Preis des Geländes etc.

§ 7. Lawinen oder Schneestürze und Schutz gegen dieselben.

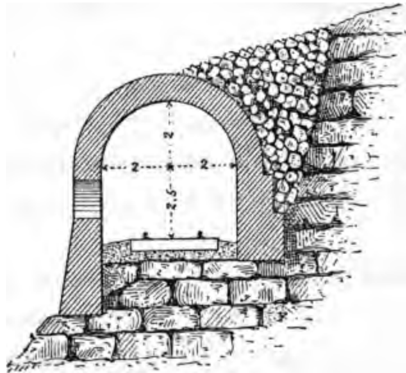
Dieselben entstehen dadurch, dafs der Schnee in Folge seiner Klebrigkeit an den steilen Berglehnen haften bleibt und solche Schneemassen durch eine unbedeutende Veranlassung sich lösen, immer gröfser werden, Stämme, Felsstücke etc. mit aufrollen und mit einer furchtbaren Gewalt am Endpunkte anprallen.

Zum Glück ist der Lauf der Lawinen in der Regel genau bekannt und man kann schon bei der Tracirung der Bahn darauf Bedacht nehmen und Schutzbauten anbringen.

Solche Schutzmittel sind:

1. Die Bahn wird auf einen Damm gelegt, so dafs die Lawine vor demselben sich ablagert.
2. Es werden Schutzbauten (Dämme etc.) aufgeführt, welche der Lawine den Weg vorschreiben und sie an eine Stelle lenken, wo dieselbe der Bahn unschädlich ist.
3. Die Lawinen werden mittelst Galerieen über die Bahn hinwegegeführt.

Abbildg. 32.



Auf den Alpenbahnen geschieht dies in Form gemauerter Tunnels, wobei jedem Stofs der Lawine durch Aufführung einer schiefen Ebene vorgebeugt wird. (Abbildg. 32.)

In Amerika hat man mit gutem Erfolg auch diese Galerie aus Holz konstruiert (vergl. Lit. No. 4 u. 5).

§ 8. Störungen durch Glatteis und deren Beseitigung.

Das Eis kann dem Eisenbahnbetrieb hinderlich werden als **Glatteis** auf den Schienen, da hierdurch die Adhäsion sehr vermindert wird, was namentlich auf starken Steigungen zu erheblichen Störungen Anlafs geben kann.

Es werden folgende Mittel angewendet:

1. Bestreuen der Schienen mit Sand durch die Wärter oder durch besonderes Personal.
2. Voraussenden einer Lokomotive mit vorgeschobenem belasteten Wagen, welcher das Eis zerdrückt, das dann von dem kräftigen, bis auf die Schienen reichenden Besen der Lokomotive beseitigt wird.

Nach § 37 des B.-P.-R. dürfen solche Wagen nicht vor die Lokomotiven fahrplanmäfsiger Züge gestellt werden (vergl. Seite 29).

Litteratur.

A. Werke.

1. Targé, Über Schneeverwehungen auf Eisenbahnen und Mittel dawider. Leipzig 1847.

2. Fries, Die Schneewehen und die Mittel, erstere unschädlich zu machen. Erlangen 1848.

3. Goschler, Traité pratique de l'entretien et de l'exploitation des chemins de fer. Paris 1865.

4. Pontzen, Schneeschutzvorkehrungen auf amerikanischen und europäischen Eisenbahnen. Separatabdruck aus der Zeitschrift des österr. Arch. u. Ing.-Vereins 1874.

5. Handbuch für spezielle Eisenbahntechnik von Heusinger von Waldegg. IV. Band. Leipzig 1875.

B. In Zeitschriften.

6. Ratschläge zur Beseitigung der Verkehrshindernisse bei Schneefall. Eisenbahnzeitung 1850.

7. Bensen, Vorschläge über den Eisenbahnbetrieb bei Schnee, starkem Frost und Wind. Eisenbahnzeitung 1850.

8. Dihm, Über Schneeverwehungen der Eisenbahnen und die Mittel zu deren Abwehr. Erbkam's Zeitschrift für Bauwesen 1852.

9. Lorenz, Über die Schneeverwehungen und Schneeschutzmauern an der Eisenbahn über den Karst. Zeitschrift des österr. Ingenieur-Vereins 1859.

10. Schneeverwehungen beim Eisenbahnbetrieb. Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1861, pag. 647 u. 806.

11. Erfahrungen über Konstruktion, Anwendung und Effekt der Schneepflüge. I. Supplementband des Organs 1866.

12. Straudly, Schneepflüge der Highland - Railway. Organ 1867.

13. Schneeschuhe, kleine vor den Lokomotiven der Köln-Mindener Bahn. Organ 1867.

14. Schneepflüge der Österr. Staats- und Südbahn. Organ 1867.

15. Aufzeichnungen über die 64. Hauptversammlung des sächsischen Ingenieur-Vereins im Jahre 1868.

16. Schmidt, Über Schneeschutzvorkehrungen der Sächsisch-Schlesischen Eisenbahn. Organ 1869.

17. Schneepflug, verbesserter auf den Schleswigschen Bahnen. Organ 1869.

18. Ribar, Über die Schneeverwehungen im Karste. Zeitschrift des österr. Ingen. u. Archit.-Vereins 1869.

19. Centrifugal-Dampfschneepflugsystem Stenger. Organ 1871.

20. Maader, Die Schneeverwehungen zwischen Zarndorf und Zurndorf auf der Strecke Wien—Raab. Zeitschrift des öster. Ingen. u. Archit.-Vereins 1871.

21. Riedel, Über Lawinenbildung und einen Schutzbau gegen Lawinenstürze auf der westlichen Seite des Arlbergs. Zeitschrift des österr. Ingen. u. Archit.-Vereins 1871.

22. Askensy, Schneepflüge auf der Moskauer polytechnischen Ausstellung 1872. Organ 1873.

23. Die Entfernung des Schnees vom Eisenbahngleise in Amerika (mittelst Petroleum). Organ 1878.

24. Schneepflug, über einen der Österr. Südbahn. Wochenschrift des Österr. Ingen.- und Archit.-Vereins 1878. Organ 1878.

25. Schneepflug, neuer der Seeländischen Eisenbahn. Organ 1878.

26) Der Schnee und die Schneepflüge, von Carl Pascher, Ing. der Pilsener Bahn. Techn. Blätter 1879. Organ 1880.

27. Neuartige Schneepflugarmatur für Lokomotiven von Ernest Slavy, Oberingenieur der k. k. Militärbahn. Organ 1881.

28. Schneepflug, kleiner Schwedischer. Organ 1882.

29. Schneepflug mit rotirenden Stahlmessern. Railroad Gazette 1884 und 1885. Organ 1885 und 1886.

30. Rotirende Dampfschneeschaufel der Canadischen Eisenbahnen. Organ 1885.

31. Scheepflug der Michigan-Centralbahn. Railroad Gazette 1886. Organ 1886.

32. Selbstthätiger Schneezaun von Lamond Howie. Engineering 1886. Centralblatt der Bauverw. 1886.

33. Schubert, Über Schneeschutzanlagen. Centralblatt der Bauverw. 1887 Seite 5.

34. Schubert, Über Schneeverwehungen und Schneeschutzanlagen auf Eisenbahnen. Centralblatt der Bauverw. 1887 Seite 70.

35. Tellkampf, Schneeschutzanlagen an den Schleswigschen Bahnen. Centralblatt der Bauverw. 1887 Seite 75.

36) Schneeraummaschine (rotirende) Centralblatt der Bauverw. 1887 Seite 61. Engineering 1884 Seite 356.

Technischer Verlag
von
J. F. Bergmann in Wiesbaden.

Lehrbuch
des
Eisenbahn-Maschinen- & Werkstättendienstes
und
des technischen Betriebes.
Von
Richard Koch,
vormal. Chef für Eisenbahn-Betrieb im Königl. Serbischen Bauten-Ministerium zu Belgrad.
Mit einem Vorworte
von
A. von Kaven,
Professor der Königlichen technischen Hochschule zu Aachen.

Vorliegende kurze aber erschöpfende Darstellung des Eisenbahn-Maschinenwesens hat den Zweck, jüngeren Technikern den Eintritt in die Praxis zu erleichtern. Grundlage der Arbeit bildet ein Programm von Fragen, welches Geh. Regierungs- und Baurath v. Kaven zusammengestellt hat, nach Fragen, wie sie beim zweiten Staatsexamen der Eisenbahn-Maschinentechniker vorkommen könnten. Aus langjähriger Wirksamkeit stehen dem Verfasser umfassende praktische Erfahrungen zu Gebote, die hier ausgiebig verwerthet wurden.

Bei dem engen Zusammenhange der Aufgaben des Bau- und Maschineningenieurs decken sich die Anforderungen, welche an beide gestellt werden müssen, zu einem grossen Theile; das vorliegende Werk wird daher für die **Bauingenieure** von nahezu gleichem Werthe sein wie für die **Maschinentechniker.**

I. Theil. Leistungen der Betriebsmittel. Dampfproduction und Dampfverbrauch. Widerstand bewegter Eisenbahnfahrzeuge. Beziehungen zwischen der Locomotivconstruction, dem Schienenprofil, der Bahntrace und den Bahnunterhaltungskosten. Unterhaltungskosten der Eisenbahnfahrzeuge. Das Anhalten der Züge. Locomotivconstruction und Zuggeschwindigkeit. Leistungen und Reparaturbestand von Locomotiven und Wagen. Radstand vierrädriger Fahrzeuge. Bahntrace und Verkehrsgrösse. **Preis: M. 4,60.**

II. Theil. Der Fahrdienst. Entwicklung des Locomotivbau's in Amerika und in Deutschland. Construction der Locomotivkessel. Abhängigkeit der störenden Bewegungen der Locomotive von ihren Constructionsverhältnissen. Steuerungen der Locomotiven. Bewegung von Fahrzeugen mit mehr als zwei Achsen durch Curven und Weichen. Kupplungsvorrichtungen zwischen Locomotive und Tender. Neuere Bestrebungen im Wagenbau. Bahnhofsanlagen. Kohlen- und Wasserstationen. Weichen, Drehscheiben und Schiebebühnen. Das Eisenbahn-Maschinenwesen und Organisation der Eisenbahn-Verwaltungen. Aufstellung des Fahrplanes. Anfertigung der Maschinendisposition und Organisation des Maschinendienstes. Der Rangirdienst, Reservedienst und Fahrdienst. **Preis: M. 5,40.**

III. Theil. Werkstättenanlagen. Central- und Filialwerkstätten. Bedarf und Anordnung der Arbeitsmaschinen. In den verschiedenen Werkstätten vorzunehmende Arbeiten. Revisionen von Wagen und Locomotiven. Vorzugsweise auftretende Defecte an den Fahrzeugen und Mittel zu deren Beseitigung. Reservetheile. Combinirung der Weichen und Signale und Unterhaltung dieser sowie der übrigen Bahneinrichtungen. Probefahrten. Function und Stellung der Werkstättenbeamten. **Preis: M. 6,—.**

Jeder Theil ist ein Ganzes für sich und einzeln käuflich.

Die Rutschungen und Beschädigungen der Böschungen der Erdbauten bei Eisenbahnen und Strassen. Sicherung und Reparatur derselben. Von **A. von Kaven,** Geh. Rath und Professor an der technischen Hochschule zu Aachen. *Mit einundzwanzig Tafeln. 12 Mark.*

Die in letzter Zeit auf diesem Gebiet gemachten Erfahrungen haben neue Berechnungen und Schutz-Maassregeln erfordert, und das an den verschiedenen Eisenbahnen gewonnene Material erscheint hier in kritischer Zusammenfassung zur Anwendung in der Praxis.

Zeitschrift für Local- und Strassen-Bahnwesen. Herausgegeben von **W. Hostmann,** Baurath in Hannover, **Jos. Fischer-Dick,** Ober-Ingenieur in Berlin, **Fr. Giesecke,** Maschinenmeister in Hamburg. *Jährlich drei Hefte. à 4 Mark.*

Preisgekrönt vom Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen.

Die

Schule des Locomotivführers.

Gemeinfasslich bearbeitet von

J. Brosius, und **R. Koch,**

Königlicher Eisenbahn-Betriebs-Maschinen-Inspector in Kattowitz. — vorm. Chef für Eisenbahnbetrieb im Königlichen Serbischen Bauten-Ministerium zu Belgrad.

Mit einem Vorwort

von

Edmund Heusinger von Waldegg.

Fünfte vermehrte und verbesserte Auflage.

I. Abtheilung: **Der Locomotivkessel und seine Armatur.** Mit 160 Holzschnitten und 2 lithographirten Tafeln. Preis 2 Mark.

II. Abtheilung: **Die Maschine und der Wagen.** Mit 410 Holzschnitten, einer lithographirten Tafel und einer Tabelle. Preis 3 Mark 60 Pf.

III. Abtheilung: **Der Fahrdienst.** Mit 140 Holzschnitten. Preis 3 Mark 60 Pf.

Das Locomotivführer-Examen. Ein Fragebuch aus der Verfasser »Schule des Locomotivführers«. Mit einem Vorwort über die Ausbildung des Maschinenpersonals. Cartonnirt. Preis 80 Pf.

Der Bau und Betrieb

der

Schmalspurbahnen.

Von

W. Hostmann,

Grossherzogl. Sächs. Baurath, Ritter d. Kgl. Sächs. Albrechtsordens.

Mit sieben Tafeln. Preis: 4 Mark.

Die Literatur über diese brennende Frage der Gegenwart war bisher nur in Journalen und in oft gar nicht käuflichen Flugschriften zerstreut, und bedurfte dringend einer Sichtung. Solche bietet die obige Schrift, und weiter sind damit die vom Verfasser beim Projectiren und beim Bau und Betrieb, insbesondere der Feldabahn gewonnenen praktischen Ergebnisse zugleich zur Darstellung gelangt.

J. F. Bergmann, Verlagsbuchhandlung, **Wiesbaden.**

J. F. BERGMANN, VERLAGSBUCHHANDLUNG IN WIESBADEN.

Bahnwärter-Katechismus.

Von

Ernst Schubert,

Königlicher Eisenbahn-Betriebsinspector in Sorau.

Dritte Auflage. Preis: Gebunden 1 Mark.

Inhalt: Allgemeine Pflichten und Rechte des Bahnwärters. — Kenntnisse des Bahnwärters. — Bahnwärter als Bahnpolizeibeamter. — Bahnbewachungs- und Streckendienst. — Weichenstelldienst. — Barrièrendienst. — Signale. — Benutzung der Rollwagen. — Ueberwachung und Unterhaltung der Telegraphenleitung. — Behandlung verunglückter Personen. — Dienstvergehen und Strafbestimmungen.

Weichensteller-Katechismus.

Von

Ernst Schubert,

Königlicher Eisenbahn-Betriebsinspector in Sorau.

Zweite Auflage. Preis: Gebunden 1 Mark.

Inhalt: 1. Dienstobliegenheiten des Weichenstellers im Allgemeinen. — 2. Ueber die Kenntnisse, welche derjenige besitzen muss, der als Weichensteller angestellt zu werden wünscht. — 3. Von den Weichen. — 4. Von den optischen Signalen auf den Bahnhöfen. — 5. Von den Drehscheiben. — 6. Von den Schiebebühnen. — 7. Von den Centesimalwaagen. — 8. Von den Wasserkrähnen. 9. Von den Lademaassen. — 10. Ueber den Rangirdienst. — 11. Feuerlöschdienst. — 12. Bremser- und Schmiererdienst.

Die

Haftpflicht der Eisenbahnen im Güterverkehr.

Zum Gebrauche für Güterexpeditions- und Centralverwaltungsbeamte.

Gemeinfasslich bearbeitet von

J. Wetter, Eisenbahn-Beamter.

Preis: 1 Mark.

Diese Schrift bietet in kurzer und leicht verständlicher Weise unter Bezugnahme auf die gesetzlichen Bestimmungen betr. Haftpflicht etc. eine praktische Anleitung, in welcher Weise Reclamationsfälle am einfachsten sachgemäss und zur Erledigung zu bringen sind.

J. F. Bergmann, Verlagsbuchhandlung in Wiesbaden.

Die Schule

für den äusseren

Eisenbahn-Betrieb.

Gemeinfasslich bearbeitet von

J. Brosius, Königlicher Eisenbahn-Betriebs-Maschinen-Inspector in Kattowitz.

und

R. Koch, vorm. Chef für Eisenbahnbetrieb im Königl. Serbischen Bauten-Ministerium zu Belgrad.

Vollständig in 3 Theilen. 1152 Seiten mit 1022 Figuren und 4 Tafeln.

Preis: M. 14.—; gebunden M. 15.40.

Erster Theil: Zeichnenkunde, Mathematik, Physik und Mechanik — Mechanische Hülfsmittel der Eisenbahnen. — Locomotiven. Betrieb und Materialien.

Preis: Geheftet Mk. 4.40. Gebunden Mk. 4.90.

Zweiter Theil: Die Eisenbahnwagen. — Bau und Unterhaltung der Eisenbahnen.

Preis: Geheftet Mk. 3.60. Gebunden Mk. 4.—.

Dritter Theil (Schluss): Bahnoberbau. — Signalwesen. — Stationsdienst. — Der Bahnhof. — Der Wagen- und Rangirdienst. — Die Eisenbahnzüge. — Zugförderungsdienst. — Der Betriebsmaschinen- und der Locomotivfahrdienst. — Der Dienst des Wagenmeisters, Bremsers, Packmeisters, Schaffners und Zugführers.

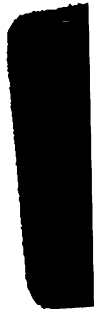
Preis: Geheftet Mk. 6.—. Gebunden Mk. 6.50.

Jeder Theil ist ein Ganzes für sich und einzeln käuflich.

—— **Sämmtliche technischen und betriebstechnischen Zweige des Eisenbahnwesens** werden in diesem Werke umfassend erörtert, und hiermit wird zum ersten Male ein **kurzgefasstes leicht verständliches billiges Handbuch über die gesammte niedere Eisenbahntechnik** geboten. ——

541





HOPKINS RAILWAY
LIBRARY.

For
USE IN LIBRARY
ONLY
DO NOT REMOVE
FROM LIBRARY

